

DIFFRACTION GRATING PATTERN AND ITS PRODUCTION

Publication number: JP2000039508

Publication date: 2000-02-08

Inventor: TAKAHASHI SUSUMU

Applicant: TOPPAN PRINTING CO LTD

Classification:

- **international:** G02B5/18; G02B5/18; (IPC1-7): G02B5/18

- **European:**

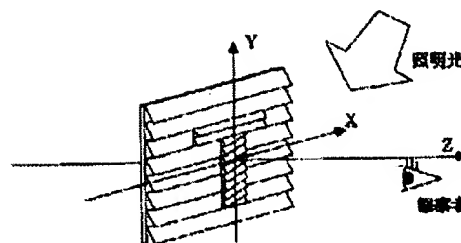
Application number: JP19980206400 19980722

Priority number(s): JP19980206400 19980722

Report a data error here

Abstract of JP2000039508

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide patterns improved in diffraction efficiency at a low cost by using ≥ 2 kinds of relief type diffraction gratings of a blazed type or binary type. **SOLUTION:** The diffraction gratings of the diffraction grating patterns constituting display images by arranging the diffraction gratings are ≥ 2 kinds of the blazed type diffraction gratings varying in grating periods and/or grating directions. The diffraction gratings are also ≥ 2 kinds of the binary type diffraction grating varying in at least one of the changing degrees of the depths the grating period gratings and the directions of the grating. The term 'blazed type diffraction gratings' refers to the diffraction gratings having saw-toothed cross-sectional shapes, with which the extremely high diffraction efficiency may be obtd. when the angle of the reflection or refraction of the incident light on their slants coincides with the diffraction angle. The patterns are displayed by arranging three kinds of the blazed type diffraction gratings as shown in, for example, Fig. The term 'binary type diffraction gratings' refers to the diffraction gratings having staircase-like cross-sectional shapes which exhibit the extremely high diffraction efficiency.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号
特開2000-39508
(P2000-39508A)

(43) 公開日 平成12年2月8日(2000.2.8)

(51) Int.Cl.⁷

識別記号

F I

テーマコード(参考)

G 0 2 B 5/18

G 0 2 B 5/18

2 H 0 4 9

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 5 頁)

(21) 出願番号 特願平10-206400

(22) 出願日 平成10年7月22日(1998.7.22)

(71) 出願人 000003193

凸版印刷株式会社

東京都台東区台東1丁目5番1号

(72) 発明者 高橋 進

東京都台東区台東1丁目5番1号 凸版印刷株式会社内

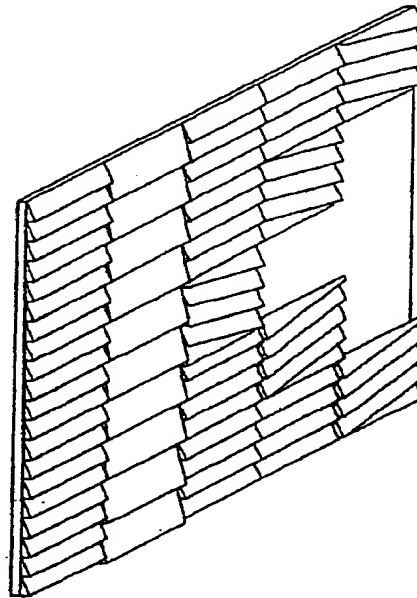
Fターム(参考) 2H049 AA33 AA37 AA40 AA51 AA55
AA60 AA63 AA66

(54) 【発明の名称】 回折格子パターンとその製造方法

(57) 【要約】

【課題】 充分な光学機能(回折効率が高く、明るい表示)および耐環境性を奏する回折格子パターンを、低コストで提供する。

【解決手段】 基板上に、2種類以上のブレード型あるいはバイナリー型のレリーフ型回折格子を熱可塑性樹脂などにエンボス成型する。回折格子は、電子線による描画またはマスクを用いたイオンビームによるエッチングで作製する。



【特許請求の範囲】

【請求項１】回折格子を配置して表示画像を構成する回折格子パターンにおいて、

回折格子が、格子周期および／または格子の方向が異なる２種類以上のブレード型回折格子であることを特徴とする回折格子パターン。

【請求項２】回折格子を配置して表示画像を構成する回折格子パターンにおいて、

回折格子が、格子周期、格子の深さの変化する度合い、格子の方向の少なくとも一つが異なる２種類以上のバイナリー型回折格子であることを特徴とする回折格子パターン。

【請求項３】同一形状の画素を構成単位として、マトリクス内に前記画素を配置して構成されることを特徴とする請求項１または２に記載の回折格子パターン。

【請求項４】電子ビーム描画装置を用い、領域毎のエネルギー量を変化させて、深さを制御させながら回折格子を描画する工程を含むことを特徴とする回折格子パターンの製造方法。

【請求項５】複数枚のマスクパターンを用いて、イオンビームにより選択的にエッチングすることにより、格子の深さを制御する工程を含むことを特徴とする回折格子パターンの製造方法。

【発明の詳細な説明】

【０００１】

【発明の属する技術分野】本発明は、ディスプレイやセキュリティ（偽造防止）の用途に好適な回折格子パターンとその製造方法に関する。

【０００２】

【従来の技術】ディスプレイやセキュリティ（偽造防止）の用途に好適な製品として、ホログラムや回折格子が周知である。

【０００３】これらには大別して２種類あり、一方は「レリーフ型（格子が、表面の微細な凹凸からなる）」であり、他方は「体積型（厚さ方向で、屈折率や透過率が異なることで格子を構成する）」である。

【０００４】レリーフ型は、熱可塑性樹脂などにエンボス成型することで作製されるため、安価に大量複製することが可能であるが、回折効率が低く（照明光の２０～３０％程度しか再生しない）、表示画像が暗いという問題を有する。

【０００５】体積型では、１００％に近い回折効率を持つが、感光性樹脂が最終製品となるため、コストが高いと共に耐環境性が劣るという問題を有する。

【０００６】

【発明が解決しようとする課題】本発明は、充分な光学機能（回折効率が高く、明るい表示）および耐環境性を奏する回折格子パターンを、低コストで提供することを目的とする。

【０００７】

【課題を解決するための手段】本発明は、上記の問題を解決するために為されたものであり、ブレード型あるいはバイナリー型のレリーフ型回折格子を熱可塑性樹脂などにエンボス成型することにより、回折効率の向上したパターンを低コストで提供するものである。

【０００８】すなわち、請求項１の発明は、回折格子を配置して表示画像を構成する回折格子パターンにおいて、回折格子が、格子周期および／または格子の方向が異なる２種類以上のブレード型回折格子であることを特徴とする回折格子パターンである。

【０００９】請求項２の発明は、回折格子を配置して表示画像を構成する回折格子パターンにおいて、回折格子が、格子周期、格子の深さの変化する度合い、格子の方向の少なくとも一つが異なる２種類以上のバイナリー型回折格子であることを特徴とする回折格子パターンである。

【００１０】請求項３の発明は、同一形状の画素を構成単位として、マトリクス内に前記画素を配置して構成されることを特徴とする請求項１または２に記載の回折格子パターンである。

【００１１】請求項４の発明は、電子ビーム描画装置を用い、領域毎のエネルギー量を変化させて、深さを制御させながら回折格子を描画する工程を含むことを特徴とする回折格子パターンの製造方法である。

【００１２】請求項５の発明は、複数枚のマスクパターンを用いて、イオンビームにより選択的にエッチングすることにより、格子の深さを制御する工程を含むことを特徴とする回折格子パターンの製造方法である。

【００１３】＜作用＞ブレード型もしくはバイナリー型の回折格子を採用することにより、感光材料よりも安価な熱可塑性樹脂の表面に、簡易にエンボス成形できるため、低コストであると共に、レリーフ型ホログラムよりも回折効率が高く、明るい回折格子パターンが得られる。

【００１４】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施形態を図面を用いて説明する。本発明の回折格子は、正弦波状に近いランダムな断面形状の格子（図５参照）を持つレリーフ型ホログラムや矩形波状の断面形状（図６参照）を持つ回折格子とは異なる断面形状を有する。

【００１５】ブレード型回折格子とは、図７に示すように、鋸刃状の断面形状を持つ回折格子であり、その斜面での入射光の反射もしくは屈折の角度が、回折角度と一致した場合、非常に高い回折効率を得られることが知られている。

【００１６】バイナリー型回折格子とは、図８に示すように、階段状の断面形状を持つ回折格子であり、この回折格子も非常に高い回折効率を示すことが知られている。図８に示すバイナリー型回折格子は４段階のレベルであるが、レベル数はそれに限定されるものではない。

【0017】本発明では、2種類以上の回折格子を配置することによって、パターンを表示する。

【0018】回折格子の種類が異なるとは、回折格子に対して同一の照明光を照射した場合に、回折光に何らかの差異が生じることを意味し、回折格子の構成上の違いとしては、格子ピッチ、格子の傾き、格子の深さなどの少なくとも何れかが異なることを意味する。

【0019】＜実施形態1＞図1に示す例では、3種類のブレード型回折格子を配置することによって、パターンを表示している。すなわち、文字「T」の横線を構成する回折格子、縦線を構成する回折格子、文字「T」の回りを構成する回折格子、からパターンが構成されている。

【0020】回折格子の差異を肉眼で認識するためには、回折格子（領域）が5mm角以上の大きさがあることが望ましく、7mm角以上の大きさであれば一層効果的である。表示パターンを目視で観察する場合には、前記の大きさであることが必要であるが、回折格子パターンを機械的に読み取る場合には、前記の大きさであることは必要としない。

【0021】＜実施形態2＞図4に示す例では、4種類のセル状のブレード型回折格子を、マトリクス中で選択的に配置することによって、パターンを表示している。図2は同一の形状・サイズであるそれぞれのセル状のブレード型回折格子（A～D）を示す説明図であり、図3は基板表面での格子の配置を示す説明図（○は、格子を配置しない箇所）である。

【0022】尚、上記したように、回折格子の差異を肉眼で認識するためには、上記セルが5mm角以上の大きさがあることが望ましいが、回折格子パターンを機械的に読み取る場合には、前記の大きさであることは必要としない。

【0023】また、上記の実施形態では、画素となる回折格子要素は矩形であったが、形状はそれに限定されるものではない。さらに、上記の実施形態では、格子線は直線であったが、格子線は直線に限定されるものではなく、後述する電子線描画装置などを用いれば、曲線などの格子も描画することができる。

【0024】ブレード型やバイナリー型の回折格子を作製するには、以下の方法がある。

【0025】＜実施形態3＞図9は、電子ビームでのブレード型格子の描画の際、電子ビームの照射領域毎のエネルギー量を変化させて、深さを制御しながらブレード型回折格子を描画する方法を概念的に示す説明図である。同図では、矢印の太さがエネルギー量を表し、エネルギー量の大きい領域は、格子が深く形成される。

【0026】電子ビームの照射強度を変調する方法としては、ドーズ量を直接制御する方法、走査スピード（時間）を変化させる方法、走査ピッチを変化させる方法、同一箇所を複数回走査する中で、走査回数を変化させる

方法などがある。

【0027】上記は、電子ビームでのブレード型回折格子の描画についての説明であったが、バイナリー型回折格子の描画に応用することも可能である。

【0028】＜実施形態4＞図10は、イオンビームによるエッチングで、図8に示した4段階のレベルのバイナリー型回折格子を作製する方法を概念的に示す説明図である。

【0029】本実施形態では、2種類のマスクパターンを用いたエッチングを行う。図10のAで、第1のマスクパターンを用いて、前記マスクの開口を通過したイオンビームにより基材（感光材料）を選択的にエッチングすると、同図Bのように矩形の凹部が形成される。

【0030】同図Cでは、第2のマスクパターンを用いて、上記基材を選択的にエッチングする。以上によって、同図Dに示す断面形状を有するバイナリー型回折格子が作製されることになる。

【0031】上記の作製工程で、マスクの枚数とエッチングの回数を増やすことによって、レベル数のさらに増加したバイナリー型回折格子が作製される。

【0032】感光材料を現像して原版を得た後、前記原版を基に、メッキなどにより原版のレリーフ形状が再現されたスタンパ（複製用版）が得られ、前記スタンパにより熱可塑性樹脂にエンボス成型することで、回折格子パターンが大量複製される。

【0033】

【発明の効果】本発明によって、回折効率が高く充分な光学機能（および、耐久性）を奏する回折格子パターンが提供され、ブレード型あるいはバイナリー型のレリーフ型回折格子を熱可塑性樹脂などにエンボス成型することにより、回折効率の向上したパターンが低コストで提供されることになる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明による回折格子パターンの一例を示す説明図。

【図2】同一の形状・サイズであるセル状のブレード型回折格子（A～D）を示す説明図。

【図3】図2の回折格子セルを、基板表面で組み合わせる配置を示す説明図。

【図4】図3の組み合わせからなる回折格子パターンを示す説明図。

【図5】正弦波状に近いランダムな断面形状の格子を示す説明図。

【図6】矩形波状の断面形状の格子を示す説明図。

【図7】鋸刃状の断面形状を持つブレード型格子の説明図。

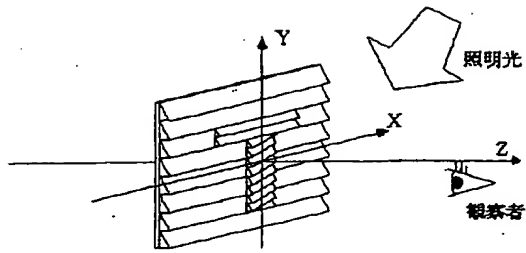
【図8】4段階のレベルのバイナリー型回折格子の説明図。

【図9】電子ビームでブレード型回折格子を描画する方法を示す説明図。

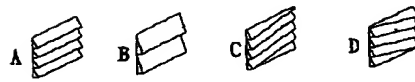
【図10】イオンビームによるエッチングで、バイナリ

ー型回折格子を作製する方法を概念的に示す説明図。

【図1】



【図2】



【図5】

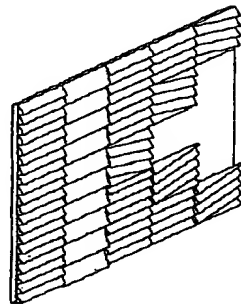


正弦波格子

【図3】

A	B	A	A	D
A	B	A	D	O
A	B	D	O	O
A	B	A	C	O
A	B	A	A	C

【図4】



【図6】



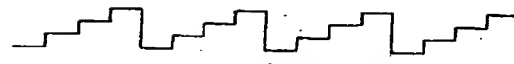
矩形波格子

【図7】



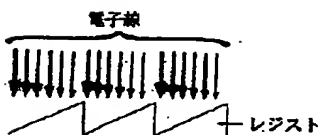
ブレード格子

【図8】



バイナリー格子

【図9】



【図 10】

